

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-113789

(43)Date of publication of application : 07.05.1993

(51)Int.Cl.

G10H 1/00
G10H 1/00

(21)Application number : 03-301153

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 21.10.1991

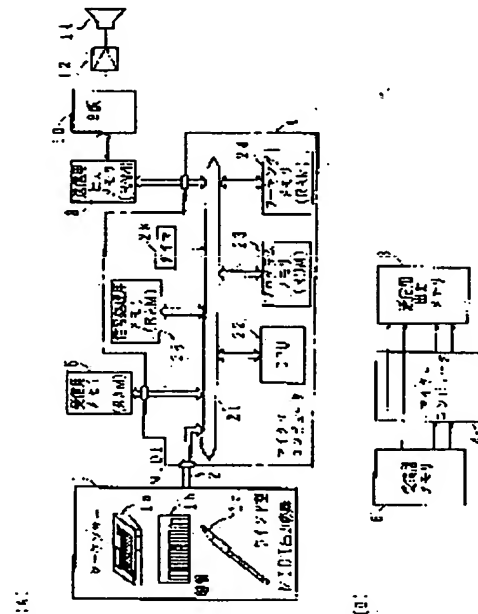
(72)Inventor : OKAMOTO TETSUO

(54) MUSICAL SOUND SIGNAL PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a musical sound signal having various musical effects, in a musical sound signal processing device for processing electrical musical sound signals, by editing musical sound signals more freely.

CONSTITUTION: A musical sound signal processing device comprises an input means 1 for inputting plural kinds of performance data representing performance operation, a part-of-data taking-in means 6, 4 for taking in only a part of performance mance data selected out of a plurality kinds of performance data, a processing means 4 for processing a prescribed part of performance data, and an output means 8 for outputting a part of performance data that have been processed by the processing means together with the remaining performance data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3114292

[Date of registration]

29.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl.⁵

G 1 0 H 1/00

識別記号

庁内整理番号

Z 7350-5H

101 Z 8622-5H

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 23 頁)

(21)出題番号

特願平3-301153

(22)出題日

平成3年(1991)10月21日

(71)出願人. 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 岡本 徹夫

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

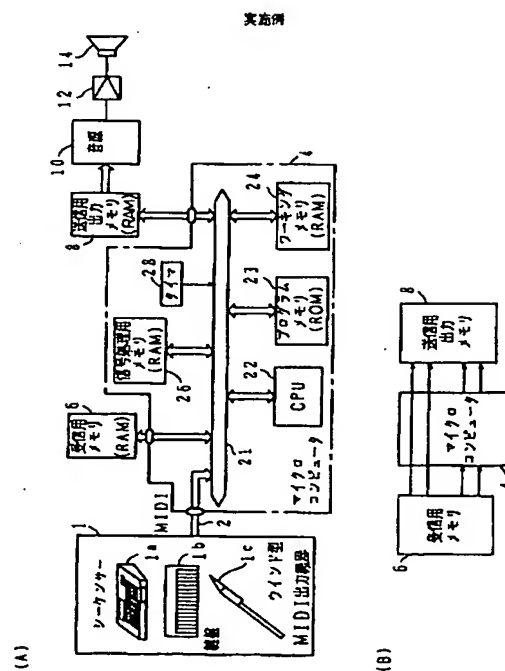
(74)代理人 弁理士 高橋 敬四郎

(54)【発明の名称】 楽音信号処理装置

(57) 【要約】

【目的】 電氣的楽音信号を加工処理する楽音信号処理装置に関し、より自由に楽音信号の編集をすることにより、多彩な音楽的效果を有する楽音信号を発生させることのできる楽音信号処理装置を提供することを目的とする。

【構成】演奏操作を表す複数種類の演奏データを入力するための入力手段（１）と、前記複数種類の演奏データのうち選択した一部の演奏データのみを取り込むための一部データ取込手段（６，４）と、前記所定の一部の演奏データを加工する加工手段（４）と、前記加工手段で加工された一部の演奏データを残りの演奏データと共に出力する出力手段（８）とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 演奏操作を表す複数種類の演奏データを
入力するための入力手段と、

前記複数種類の演奏データのうち選択した一部の演奏デ
ータのみを取り込むための一部データ取込手段と、

前記所定の一部の演奏データを加工する加工手段と、

前記加工手段で加工された一部の演奏データを残りの演
奏データと共に出力する出力手段とを含む楽音信号処理
装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電氣的楽音信号を加工
処理する楽音信号処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より楽音を表す電気信号を混合分離
する技術は知られている。さらに楽音信号を扱うため、
MIDI (musical instrument digital interface) 規
格が定められており、各種電子楽器やコンピュータ等の
間で楽音信号のやりとりが行なわれる。

【0003】たとえば、キーボードのキーを弾いた時
は、音高を表すキーコードKC、押鍵を表すキーオンK
ON、離鍵を表すキーオフKOFF、押鍵強度を表すイ
ニシャルタッチIT、鍵押下後の強さを表すアフタータ
ッチAT等のMIDI信号が発生する。

【0004】管楽器用のウィンドコントローラの場合
は、キーコードKCの他、息圧を表すプレスprや、唇
の構え等を表すアンブシャem等の信号が発生する。弦
楽器用であればキーコードKCの他、弓圧や弓速を表す
信号等が発生する。

【0005】図2に、このようなMIDI信号をリアル
タイムで編集してクリエイティブな効果を演出する楽音
信号処理装置の例を示す。図2(A)は全体の構成を示
し、図2(B)は図2(A)に示すプロセッサ33～3
6の構成を示す。

【0006】図2(A)において、MIDI入力端子3
1には、電子楽器、シーケンサ等のMIDI信号発生装
置からのMIDI信号が入力される。このMIDI信号
は、直接MIDI出力端子32に供給されると共に、プ
ロセッサ33～36の各々にも供給される。

【0007】プロセッサ33～36の各々においては、
図2(B)に示すような信号処理が行なわれ、その出力
信号はMIDI出力端子41～44に選択的に供給され
る。この出力信号供給網38は、各プロセッサ33～3
6内に設けられた出力アサイナによって実効される。

【0008】図2(B)は、プロセッサ33～36の構
成を概略的に示す。複数の音色チャンネルの複数種類の
データからなる入力されたMIDI信号は、先ずチャン
ネルフィルタ46に供給される。チャンネルフィルタ4
6では、所望の音色チャンネルのデータをMIDI信号
から抽出して、メッセージフィルタ47に供給される。

【0009】メッセージフィルタ47では、所望の音色
チャンネルのデータから所望の種類のデータを抽出し
て、データモディファイヤ48に供給する。データモデ
ィファイヤ48では、入力されたデータが所望の種類の
データに変換され、データプリセッタ49の所定出力信
号とともにディレイプロセッサ50に供給される。

【0010】データプリセッタ49の出力は、各種デー
タの初期値であってプロセッサがプログラムを読み込む
際に出力されるものである。ディレイプロセッサ50で
は、入力されたデータを所定時間ディレイさせた後、出
力アサイナ51に出力信号を供給する。出力アサイナ5
1は、出力信号をMIDI出力端子41～44のいずれ
に供給するかを決定する。

【0011】これによって、MIDI信号発生装置で発
生されたデータをMIDI受信装置に適したデータに変
換することができる。例えば、MIDI信号発生装置が
ウインド(吹奏)型であった場合、入力されるMIDI
信号は、ノートコード、ノートオン、ノートオフといっ
たデータ以外に息圧といったデータが含まれる。

【0012】ここで、MIDI信号受信装置が通常の鍵
盤楽器である場合、息圧のデータは処理できない。そこ
で、息圧のデータを息圧と同様に楽音の音量を制御する
ペダルデータに変換することによって、鍵盤楽器の制御
が可能となる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、
入力されたMIDI信号から任意のデータを抽出して変
換して出力する技術が提案されているが、これは、単な
るデータ変換に過ぎなかった。

【0014】本発明の目的は、入力されたデータを抽出
して加工することにより、多彩な音楽的效果を有する楽
音信号を発生させることのできる楽音信号処理装置を提
供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の楽音信号処理装
置は、演奏操作を表す複数種類の演奏データを入力する
ための入力手段と、前記複数種類の演奏データのうち選
択した一部の演奏データのみを取り込むための一部デー
タ取込手段と、前記所定の一部の演奏データを加工する
加工手段と、前記加工手段で加工された一部の演奏デー
タを残りの演奏データと共に出力する出力手段とを含
む。

【0016】

【作用】入力手段より入力された複数種類の演奏デー
タの内、選択された一部の演奏データのみを取込み、加工
を行なうことによって多彩な音楽的效果を付与すること
ができる。

【0017】

【実施例】図1に、本発明の実施例による楽音信号処理
装置の構成をブロック図で示す。図1(A)は全体の構

成を示し、図1 (B) はその要部における信号の流れを示す。

【0018】MIDI出力機器1は、たとえばシーケンサ1a、鍵盤1b、ウィンド型演奏操作子1c等を含み、MIDI出力信号2をマイクロコンピュータ4に供給する。

【0019】マイクロコンピュータ4は、バスライン21を介して接続された中央演算処理装置(CPU)22、プログラムメモリを記憶するROM23、ワーキングメモリを収容するRAM24、信号処理用のメモリを含むRAM26、タイマ28等を含み、受信用メモリとなるRAM6、および送信用出力メモリとなるRAM8に接続されている。

【0020】なお、送信用出力メモリ8は、音源回路10に接続され、音源回路10の出力信号はサウンドシステム12を介してスピーカ14に供給される。

【0021】図1 (B) に示すように、MIDI出力機器1からのMIDI信号は、まず受信用メモリ6に格納され、その後MIDI信号の一部は直接送信用出力メモリ8に送られる。受信用メモリ6に格納されたMIDI信号の一部はマイクロコンピュータ4でQを持つローパスフィルタ(LPF)処理を受け、処理されたMIDI信号が送信用出力メモリ8に送られる。

【0022】マイクロコンピュータ4が受信用メモリ6に格納された多重化されたデータの内、あるデータのみについてQを持つLPF処理を行い、送信用出力メモリ8を介して音源回路10に供給することによって様々な効果を出すことができる。

【0023】図1 (B) に示す装置は、たとえば市販されている通常のMIDI演奏操作装置と通常の電子楽器との間に接続し、種々の音楽的効果を発揮させることが可能である。なお、信号処理は演奏情報データを時間等間隔に保管した後に施される。

【0024】図3は、QのあるLPF処理の概要を説明するための図である。図3 (A) は、各楽音パラメータにQのあるLPF処理を行なった時に与えられる効果を示す表である。代表的非処理パラメータとしてキーコード、息圧、アンブシュアを取り、それぞれに対するQのあるLPF処理の効果を示す。

【0025】音高を表すキーコードに対してQのあるLPF処理を行なうと、通常のトリルとは異なる独特の複雑なトリル効果ないし上下のポルタメント効果が与えられる。また、息圧信号に対し、QのあるLPF処理を行なうと、弾み感、びびり感、震え感等を与えることができる。また、アンブシュア信号にQのあるLPF処理を行なうと、同様に弾み感、びびり感、震え感等を与えることができる。

【0026】図3 (B) は、図3 (A) に示すような音楽的効果を与える原因となる信号波形の加工を概略的に示す。

【0027】図3 (B) 上段に示す波形は、入力MIDI信号の時間変化を示すグラフである。簡単のため、ある時間で立ち上がり、その後一定値を有する入力MIDI信号を例にとって示す。このような信号がQのあるLPF処理を受けると、図3 (B) 下段に示すような出力MIDI信号が得られる。

【0028】すなわち、入力MIDI信号の立ち上がりと共に、出力MIDI信号は時間と共に振動する波形を形成する。この振動は、時間経過と共に次第に減衰し、やがて一定値となる。このような振動の振幅、減衰率、周期等はQのあるLPF処理の諸係数を制御することによって変化させることができる。

【0029】すなわち、キーコードの場合で説明すると、振動が一定の振幅で継続すれば通常のトリルと似た音楽的効果が与えられるが、音高変化の振幅が次第に減衰することにより、通常のトリルとは異なる固有の複雑なトリルが与えられる。

【0030】一方、減衰を強くし、信号の立ち上がりと共に出力MIDI信号が徐々に変化し、目的とする値に到達した後は一定値を取るようになればポルタメント効果が得られる。息圧やアンブシュアの場合は、振動を適当に調整することにより、弾み感、びびり感、震え感等を与えることができる。

【0031】たとえば、特開平3-48891合公報に開示されているような楽器内の振動の移動を物理的にシミュレートして電気回路内に楽音形成信号を発生させる物理モデル音源によって弦楽器や管楽器の楽音を発生させる場合、この物理モデル音源のパラメータを上述のようにQのあるLPF処理を行なったMIDI信号によって供給することができる。

【0032】図4は、Qのあるローパスフィルタの構成例および特性例を示す。図4 (A) は、Qのある2次ローパスフィルタの構成例を示す。加算器58、59、60、61、乗算器62、63、64が図示のように接続され、フィルタを構成している。

【0033】このフィルタは、出力端子66、67、68において、それぞれハイパスフィルタ特性、バンドパスフィルタ特性、ローパスフィルタ特性を提供する。たとえば、出力濃度68から出力信号を取り出すことにより、QのあるLPF処理を行なった楽音信号を取り出すことができる。

【0034】図4 (B) は、QのあるLPFのQ値とその中心周波数ないしはピーク周波数pfを変更した場合のフィルタ特性の変化を示す。図中、左側に示すグラフは、Qの値が小さく、ピーク周波数pfの値が低い場合の特性を示す。図中、右側に示すグラフは、Qの値が大きく、中心周波数pfの値が高い場合の特性を示す。

【0035】これらの図において、上段のグラフはフィルタの周波数特性を示し、下段のグラフは出力信号の振幅の時間波形を示す。図4 (B) 左側に示すように、Q

の値が小さいと、フィルタの周波数特性はゆるやかなピークを描く。Qの値が大きくなると、左側の特性に示すようにフィルタの周波数特性は鋭い山を描くようになる。

【0036】図4(B)下段のグラフに示すように、中心周波数が高くなると、振動している部分の周期が短くなる。また、Qの値が大きくなると、振幅の時間波形がなかなか収束せず、振動が長時間続く。

【0037】なお、図4(A)においては、QのあるLPFをハードウェアで構成した場合を示したが、後述するように、ソフトウェアによって同様の機能を発揮させることもできる。

【0038】以下、サキソフォン等の管楽器の楽音を発生させる場合を例にとりて楽音信号加工を行なうプログラムを説明する。

【0039】図5は、メインルーチンを示す。処理がスタートすると、ステップS11において、初期化ルーチンが実施され、RAM内のレジスタ等の初期化が行なわれる。

【0040】次に、ステップS12において、MIDI信号があるか否かが判定される。新たなMIDI信号がある場合は、YESの矢印にしたがってステップS13に進む。

【0041】ステップS13においては、新たなMIDI信号にキーオンデータがあるか否かが判定される。キーオンデータがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS14に進み、キーオンデータkondataをレジスタKONに格納する。キーオンデータがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS14をバイパスする。

【0042】次にステップS15において、MIDI信号に息圧データがあるか否かが判定される。息圧データがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS16に進み、息圧データprdataをレジスタprに格納する。息圧データがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS16をバイパスする。

【0043】次にステップS17において、MIDI信号にアンブシュアデータがあるか否かが判定される。アンブシュアデータがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS18に進み、アンブシュアデータemdadataをレジスタemに格納する。アンブシュアデータがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS18をバイパスする。

【0044】その後、その他の処理をステップS19において行い、ステップS12にリターンする。なお、ステップS12において、MIDI信号がない場合は、NOの矢印にしたがって直ちにステップS19に進む。

【0045】メインルーチンにおいては、図5に示す手順が繰り返し行なわれるが、一定時間毎に以下に述べるタイマ割り込みが行なわれる。

【0046】図6は、タイマ割り込みルーチンの1つを示すフローチャートである。タイマ割り込みが生じると、まずステップS21において、キーオンデータがあるか否かが判定される。キーオンデータがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS22に進み、キーオンデータ、特にそのキーコードにLPF処理を行なう。LPF処理を行なったキーオンデータLPF(kon)を新たなキーオンデータkonとする。

【0047】続いて、ステップS23においてこのようにして得たキーオンデータを出力メモリに転送処理する。なお、ステップS21において、キーオンデータがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS22、S23をバイパスする。

【0048】次にステップS24において、息圧データがあるか否かを判定する。息圧データがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS25に進み、前回の息圧データを格納するレジスタpreprの内容と、今回の息圧データを格納するレジスタprの内容が等しいか否かを判定する。なお、以下特に断らない限りレジスタの内容をレジスタの名前で呼ぶ。

【0049】息圧データが前回の息圧データと等しくない場合は、YESの矢印にしたがってステップS26に進み、息圧データを出力メモリに転送する。なお、ステップS25において、息圧データが前回の息圧データと相違しない(等しい)場合は、NOの矢印にしたがってステップS26をバイパスする。

【0050】すなわち、息圧データが変化しない間は出力メモリはそのままに保持される。また、ステップS24において、息圧データがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS25、S26をバイパスする。

【0051】次にステップS27において、アンブシュアデータがあるか否かを判定する。アンブシュアデータがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS28に進み、前回のアンブシュアデータpreemの値と、今回のアンブシュアデータemの値が等しいか否かを判定する。今回の息圧データが前回の息圧データと異なる場合は、YESの矢印にしたがってステップS29に進み、アンブシュアデータを出力メモリに転送する。

【0052】なお、ステップS28において、今回のアンブシュアデータが前回のアンブシュアデータと等しい場合は、NOの矢印にしたがってステップS29をバイパスする。また、ステップS27において、アンブシュアデータがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS28、S29をバイパスする。

【0053】また、ステップS30において、今回の計算のために今回のデータkon、pr、emを、前回のデータを記憶するレジスタprekon、prepr、preemにそれぞれ格納する。その後、リターンする。

【0054】ゆるやかな変化を示すようにローパスフィ

ルタ (LPF) の定数を設定すれば、キーコードが変化するたびに滑らかに移るキーコードが出力され、ポルタメント効果を得る。Qやカットオフ周波数、中心周波数等の設定によって、出力キーコードが指定キーコードの上下の動くようにすればトリル効果が得られる。

【0055】図6の処理においては、キーオンデータのキーコードをQのあるLPF処理する場合を説明したが、その他の処理を同時に行なってもよい。たとえば、キーオンのタイミングにディレーをかけること等が可能である。

【0056】図7は、息圧データにQのあるlpf処理を行なう場合のタイマ割り込みルーチンを示す。

【0057】タイマ割り込みが生じると、ステップS31において、キーオンデータがあるか否かが判定される。キーオンデータがあれば、YESの矢印にしたがってステップS32に進み、今回のキーオンデータkonが、前回のキーオンデータprekonの内容と等しいか否かが判定される。

【0058】今回のキーオンデータが前回のキーオンデータと等しくない場合は、YESの矢印にしたがってステップS33に進み、今回のキーオンデータを出力メモリに転送する。

【0059】今回のキーオンデータが前回のキーオンデータと等しい場合は、NOの矢印にしたがって、ステップS33をバイパスする。また、ステップS32において、キーオンデータがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS32、S33をバイパスする。

【0060】次にステップS34において、息圧データがあるか否かが判定される。息圧データがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS35に進み、息圧データをQのあるLPF処理を行い、加工した息圧データLPF (pr) を新たな息圧データprとする。

【0061】続いて、ステップS36において、このようにして得た加工した息圧データを出力メモリに転送処理する。なお、ステップS34において息圧データがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS35、S36をバイパスする。

【0062】次にステップS37においてアンブシュアデータがあるか否かが判定される。アンブシュアデータがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS38に進み、前回のアンブシュアデータpreemの内容と、今回のアンブシュアデータemの内容が等しいか否かが判定される。今回のアンブシュアデータが前回のアンブシュアデータと異なる場合は、YESの矢印にしたがってステップS39に進み、今回のアンブシュアデータを出力メモリに転送する。

【0063】なお、ステップS38において、今回のアンブシュアデータと前回アンブシュアデータが等しい場合は、NOの矢印にしたがってステップS39をバイパスする。また、ステップS37において、アンブシュア

データがないときは、NOの矢印にしたがってステップS38、S39をバイパスする。

【0064】その後、ステップS40において、今回の計算のために今回のキーオン、息圧、アンブシュアkon、pr、emの値を前回のデータを格納するレジスタprekon、prepr、preemにそれぞれ格納する。その後リターンする。

【0065】図8は、アンブシュアデータにQのあるLPF処理を行なうタイマ割り込みルーチンを示す。

【0066】割り込みが生じると、ステップS41において、キーオンデータがあるか否かが判定される。キーオンデータがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS42に進み、今回のキーオンデータkonの値と、前回のキーオンデータprekonの値が等しいか否かが判定される。

【0067】今回のキーオンデータが前回のキーオンデータと異なる場合は、YESの矢印にしたがってステップS43に進み、今回のキーオンデータを出力メモリに転送する。

【0068】ステップS42において、今回のキーオンデータが前回のキーオンデータと同じ場合は、NOの矢印にしたがってステップS43をバイパスする。また、ステップS41において、キーオンデータがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS42、S43をバイパスする。

【0069】次にステップS44において、息圧データがあるか否かが判定される。息圧データがある場合、YESの矢印にしたがってステップS45に進み、今回の息圧データprと、前回の息圧データpreprが等しいか否かが判定される。

【0070】今回の息圧データと前回の息圧データが等しくない場合は、YESの矢印にしたがってステップS46に進み、今回の息圧データを出力メモリに転送する。ステップS45に今回の息圧データが前回の息圧データと同じ場合は、NOの矢印にしたがってステップS46をバイパスする。また、ステップS44において、息圧データがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS45、S46をバイパスする。

【0071】次にステップS47において、アンブシュアデータがあるか否かが判定される。アンブシュアデータがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS48に進み、今回のアンブシュアデータemにQのあるLPF処理を行なって得たデータLPF (em) を加工したアンブシュアデータemとする。次にステップS49に進み、加工したアンブシュアデータを出力メモリに転送処理する。

【0072】次に今回のデータを次の計算のために保存する。すなわち、今回のキーオンデータkon、息圧データpr、アンブシュアデータemを、それぞれ前回のキーオンデータprekon、前回の息圧データpr

e p r、前回のアンブシュアデータ p r e e mとしてそれぞれ格納する。続いてリターンする。

【0073】息圧やアンブシュアをLPF処理する場合もQやp fの設定等により急激な息圧やアンブシュアの変化に対して弾んだような値が出力される。中心周波数p fの設定により震える周波数を調整することができる。4 Hz程度で適当なゆらぎ感が付与され、10 Hz程度ではあがっているような震え感が付与される。震え感の強調の度合いはQを加減することで調節できる物理モデルのサキソホンアルゴリズムではアンブシュアはピッチにも効果がある。

【0074】図9は、図6、図7、図8において行なわれるQのあるLPF処理の内容を示すフローチャートである。

【0075】LPF処理がスタートすると、ステップS51において現在のカットオフ周波数から係数COEFを計算によって算出する。すなわち、現在のカットオフ周波数cut offをサンプリング周波数FSで除算し、 2π を乗算し、係数レジスタcoe fに格納する。この係数coe fを、図4(A)に示すフィルタの係数coe fとして用いる。

【0076】次にステップS52において、ハイパスフィルタHPFの出力値の計算を行なう。すなわち、入力信号i nにバンドパスフィルタBPFの出力b p fを加算し、その和にqを乗算し、積にローパスフィルタLPFの出力l p fを加算してハイパスフィルタHPFの出力を格納するレジスタh p fに格納する。

【0077】この演算は、図4(A)のフィルタにおいて加算器58、乗算器64、加算器59で行なわれる演算と同等である。

【0078】次にステップS53において、バンドパスフィルタBPFの出力値の計算を行なう。すなわち、バンドパスフィルタの出力BPFからハイパスフィルタHPFの出力h p fと係数coe fの積を減算し、その結果をバンドパスフィルタb p fの出力を格納するレジスタb p fに格納する。

【0079】この演算は、図4(A)に示すフィルタにおいて、乗算器62、加算器60で行なわれる演算と同等である。

【0080】次にステップS54において、ローパスフィルタLPFの出力の計算を行なう。すなわち、ローパスフィルタの出力l p fにバンドパスフィルタの出力b p fと係数coe fの積を加算し、和をローパスフィルタLPFの出力を格納するレジスタl p fに格納する。この演算は、図4(A)に示すフィルタにおいて、乗算器63、加算器61によって行なわれる演算と同等である。

【0081】次にステップS55において、上述のようにして算出したローパスフィルタLPFの出力l p fをローパスフィルタ出力値として出力する。

【0082】このように、図9に示すプログラムによって図4(A)に示すフィルタと同等の演算処理が行なわれる。このようなフィルタ処理を、図6、図7、図8に示すタイマ割り込みルーチンにおいてそれぞれキーオンデータ、息圧データ、アンブシュアデータに対して施すことにより、図3(A)に示すような効果を得ることができる。

【0083】図10は、本発明の他の実施例による楽音信号処理装置の構成を示す。本構成においては、変調を制御するための操作子16がバスライン21に接続されている。その他の点は、図1(A)に示す構成と同等である。本実施例においては、図11に示すような変調を行なう。

【0084】図11(A)は、変調の対称となる楽音パラメータと、変調によって与えられる効果を示す表である。たとえば、キーコードに以下に述べる変調処理を行なうと、一種のトリル効果が与えられる。また、息圧に対して以下に述べる変調を行なうと、一種のグロー効果が与えられる。

【0085】図11(B)は、変調処理による信号波形の変化を示す。図11(B)上段は変調前の演奏データの時間変化波形を示す。演奏データは、たとえばキーコードまたは息圧とする。

【0086】図11(B)下段は、変調後のデータの時間変化波形を示す。図11(B)上段に示す波形と比較すると、演奏データは一定時間間隔毎に一定値に変化している。なお、図1(B)下段に示す変調の他、演奏データから一定幅の変化を一定時間間隔毎に示すような変調を行なわせることもできる。

【0087】図11(B)下段に示す一定値または演奏データを変化させる幅を、図10に示す操作子16によって指定する。

【0088】図12は、図10に示す実施例によって行なうメインルーチンを示すフローチャートである。まず処理がスタートすると、ステップS61において初期化ルーチンが行なわれ、レジスタ等の初期化が行なわれる。

【0089】次にステップS62において、MIDI信号があるか否かの判定が行なわれる。MIDI信号があれば、YESの矢印にしたがってステップS63に進み、MIDI信号にキーオンデータがあるか否かが判定される。キーオンデータがあれば、YESの矢印にしたがってステップS64に進み、キーオンデータk o n d a t aをレジスタKONに格納する。ステップS63において、キーオンデータがない場合は、NOの矢印にしたがってステップS64をバイパスする。

【0090】次にステップS65において、MIDI信号に息圧データがあるか否かが判定される。息圧データがあればYESの矢印にしたがってステップS66に進み、息圧データp r d a t aをレジスタp rに格納す

る。ステップS 6 5において、息圧データがないと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS 6 6をバイパスする。

【0 0 9 1】次にステップS 6 7において、MIDI信号にアンブシュアデータがあるか否かが判定される。アンブシュアデータがあればYESの矢印にしたがってステップS 6 8に進み、アンブシュアデータemdataをレジスタemに格納する。ステップS 6 7において、アンブシュアデータがないと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS 6 8を迂回する。

【0 0 9 2】次にステップS 6 9において、変調データ設定用操作子データがMIDI信号に含まれるか否かが判定される。変調データ設定用操作子データがある時は、YESの矢印にしたがってステップS 7 0に進み、乗数constを操作子データに基づいて設定する。

【0 0 9 3】たとえば、変調用ボリュームMOVRのデータMOVRdataをレジスタconstに格納する。ステップS 6 9において、変調データ設定用操作子データがないと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS 7 0を迂回する。

【0 0 9 4】その後ステップS 7 1において、その他の処理を行なってステップS 6 2にリターンする。なお、ステップS 6 2においてMIDI信号がないと判定された時は、NOの矢印にしたがって直接ステップS 7 1へ進む。

【0 0 9 5】次に変調データ設定用操作子データがある場合に、キーコードないしは息圧を変調するタイマ割り込みルーチンについて説明する。

【0 0 9 6】図1 3は、キーコードを変調する場合のタイマ割り込みルーチンを示す。図1 3 (A)において、タイマ割り込みが発生すると、ステップS 8 1において、入力MIDI信号にキーオンデータがあるか否かが判定される。キーオンデータがある時は、YESの矢印にしたがってステップS 8 2に進み、変調用フラグmodflagが1か否かを判定する。フラグmodflagが1の場合は、YESの矢印にしたがってステップS 8 3に進み、キーコードをある設定値に定め、フラグmodflagを反転する。

【0 0 9 7】すなわち、設定値constをキーコード用レジスタkcdに格納し、0をフラグ用レジスタmodflagに格納する。

【0 0 9 8】ステップS 8 2において、フラグmodflagが1でない(0である)時は、NOの矢印にしたがってステップS 8 4に進み、キーオンデータを入力値と同じ値にする。たとえば、入力したキーコードin_kcdをレジスタkcdに格納し、フラグmodflagに1を格納してフラグを反転させる。

【0 0 9 9】ステップS 8 3、S 8 4の後、ステップS 8 5に進み、キーコードデータを出力メモリに転送処理する。なお、ステップS 8 1において、キーオンデータ

がないと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS 8 2～S 8 5を迂回する。

【0 1 0 0】次にステップS 8 6において、入力MIDI信号に息圧データが含まれるか否かが判定される。息圧データがあれば、YESの矢印にしたがってステップS 8 7に進み、今回の息圧データprと前回の息圧データpreprが等しいか否かが判定される。

【0 1 0 1】今回の息圧データが前回の息圧データと等しくない時は、YESの矢印にしたがってステップS 8 8に進み、今回の息圧データを出力メモリに転送する。今回の息圧データが前回の息圧データと等しい時は、NOの矢印にしたがってステップS 8 8を迂回する。

【0 1 0 2】また、ステップS 8 6において、息圧データがないと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS 8 7、S 8 8を迂回する。

【0 1 0 3】次にステップS 8 9において、入力MIDI信号にアンブシュアデータが含まれるか否かが判定される。アンブシュアデータがある時は、YESの矢印にしたがってステップS 9 0に進み、今回のアンブシュアデータemが前回のアンブシュアデータpreemと等しいか否かが判定される。

【0 1 0 4】今回のアンブシュアデータが前回のアンブシュアデータと異なる時は、YESの矢印にしたがってステップS 9 1に進み、今回のアンブシュアデータを出力メモリに転送する。

【0 1 0 5】なお、今回のアンブシュアデータemが前回のアンブシュアデータpreemと等しい時は、NOの矢印にしたがってステップS 9 1を迂回する。また、ステップS 8 9において、アンブシュアデータがないと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS 9 0、S 9 1を迂回する。

【0 1 0 6】その後ステップS 9 2において、次の計算のために今回のキーオンデータkon、息圧データpr、アンブシュアデータemを、前回のキーオンデータprekon、前回の息圧データprepr、前回のアンブシュアデータpreemとして格納する。その後リターンする。

【0 1 0 7】ステップS 8 2、S 8 3、S 8 4で示すように、キーオンデータがある時は、変調フラグmodflagが0、1、0、1と交互に反転し、キーコードkcdとして一定値constと入力値in_kcdとが交互に選択される。このため、キーコードは図1 1

(B) 下段に示すような変化を行なう。変化の頻度は、たとえば0. 1～0. 5 secとする。入力キーコードがたとえばメロディである場合、一定間隔毎に一定の音高の音が多重化される。

【0 1 0 8】なお、通常のトリル演奏の場合は、一定の音高差の音が交互に表れる。このようなトリルを実現するためには、図1 3 (A)のステップS 8 3の代わりに、図1 3 (B)に示すステップS 8 3 aを行なう。

【0109】すなわち、キーコード kcd を入力されたキーコード in_kcd と一定の差 $const$ を有する値に設定する。なお、変調フラグ $modflag$ はステップS83と同様、0に設定される。

【0110】この場合、キーコードはステップS84で示すように入力値と同じ値と、ステップS83aで示すように、入力値から一定の差を持つ値の間を交互に変化することになる。なお、一定の差 $const$ は正の値でも負の値でもよい。

【0111】図14は、息圧データを図11(B)下段に示すように変調する場合のフローチャートを示す。

【0112】タイマ割り込みが生じると、ステップS101において、入力MIDI信号にキーオンデータがあるか否かが判定される。キーオンデータがあれば、YESの矢印にしたがってステップS102に進み、今回のキーオンデータ kon が前回のキーオンデータ $prekon$ と等しいか否かが判定される。

【0113】今回のキーオンデータが前回のキーオンデータと異なる場合は、YESの矢印にしたがってステップS103に進み、キーオンデータを出力メモリに転送する。今回のキーオンデータ kon が前回のキーオンデータ $prekon$ と等しい時は、NOの矢印にしたがってステップS103を迂回する。

【0114】また、ステップS101において、キーオンデータがないと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS102、S103を迂回する。

【0115】次にステップS104において、入力MIDI信号に息圧データがあるか否かが判定される。息圧データがある時は、YESの矢印にしたがってステップS105に進み、変調フラグ $modflag$ が1か否かを判定する。フラグ $modflag$ が1の時は、YESの矢印にしたがってステップS106に進み、息圧をある設定値に設定する。

【0116】すなわち、一定値 $const$ を息圧 pr に設定する。また、変調フラグ $modflag$ に0を設定する。

【0117】ステップS105において、フラグ $modflag$ が1でない時は、YESの矢印にしたがってステップS107に進む。この場合は、息圧は入力値と同じ値にする。

【0118】すなわち、入力息圧値 in_pr を息圧値 pr として設定する。また、フラグ $modflag$ に1を設定する。その後ステップS108に進み、息圧データを出力メモリに転送する。

【0119】次にステップS109において、入力MIDI信号にアンブシュアデータがあるか否かが判定される。アンブシュアデータがある場合は、YESの矢印にしたがってステップS110に進み、今回のアンブシュアデータ em が前回のアンブシュアデータ $preem$ と等しいか否かが判定される。

【0120】今回のアンブシュアデータ em が前回のアンブシュアデータ $preem$ と異なる時は、YESの矢印にしたがってステップS111に進み、アンブシュアデータを出力メモリに転送する。

【0121】なお、ステップS110において今回のアンブシュアデータ em が前回のアンブシュアデータ $preem$ と等しいと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS111を迂回する。また、ステップS109において、アンブシュアデータがないと判定された時は、NOの矢印にしたがってステップS110、S111を迂回する。

【0122】その後、次の計算のために今回のデータを前回データとして保存する。すなわち、今回のキーオンデータ kon 、息圧データ pr 、アンブシュアデータ em を、前回のキーオンデータ $prekon$ 、息圧データ $prepr$ 、アンブシュアデータ $preem$ としてそれぞれ保存する。その後リターンする。

【0123】この場合、ステップS105、S106、S107で示すように、息圧データは交互に入力値と設定値とに変化する。変化の頻度は、たとえば50msec程度とする。このため、グロー効果が発揮される。

【0124】なお、図14のフローチャートにおいては、息圧を入力値と一定値の間に交互に変化させたが、入力値と入力値から一定の差を有する値との間で交互に変化させることもできる。

【0125】この場合、ステップS106における一定値 $const$ の代わりに、入力値 in_kcd と一定の差 $const$ を有する値 $in_kcd + const$ を用いればよい。

【0126】なお、以上の実施例においては、入力MIDI信号の内、いずれか1つのデータを加工ないし変調する場合を説明したが、これらを組み合わせ、2つ以上のデータを加工ないし変調してもよい。

【0127】このようなことを行なうためには、信号処理回路4に変調・加工データ選択スイッチを設けることが好ましい。また、上述の加工ないし変調は、特にサキソフォンの演奏において効果的であるが、それ以外の楽音に対して加工ないし変調を行なうことも当然可能である。一定値として説明した値を演奏中に可変制御してもよい。

【0128】以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。たとえば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【0129】なお、本発明の好ましい実施態様は以下の通りである。

(1)．演奏操作を表す複数種類の演奏データを入力するための入力手段と、前記複数種類の演奏データのうち選択した一部の演奏データのみを取り込むための一部データ取込手段と、前記所定の一部の演奏データを加工す

る加工手段と、前記加工手段で加工された一部の演奏データを残りの演奏データと共に出力する出力手段とを含む楽音信号処理装置において、前記加工手段はQを有するローパスフィルタを含むこと。

【0130】(2)．演奏操作を表す複数種類の演奏データを入力するための入力手段と、前記複数種類の演奏データのうち選択した一部の演奏データのみを取り込むための一部データ取込手段と、前記所定の一部の演奏データを加工する加工手段と、前記加工手段で加工された一部の演奏データを残りの演奏データと共に出力する出力手段とを含む楽音信号処理装置において、前記加工手段は入力値と入力値と異なる値を交互に選択する手段を含むこと。

【0131】(3)．上述の(2)項において、前記入力値と異なる値は一定値であること。

【0132】(4)．上述の(2)項において、前記入力値と異なる値は入力値から一定の差を有する値であること。

【0133】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、MIDI出力機器等から供給される楽音パラメータの内、一部のもののみに所定の加工が行なわれることにより、様々な音楽的效果を発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例による楽音信号処理装置を示す。図1(A)は全体の構成を示すブロック図、図1(B)はその要部を抽出したブロック図である。

【図2】 従来の技術を示す。図2(A)は従来の技術による楽音信号処理装置の構成を示すブロック図、図2(B)は図1(A)の構成に用いられるプロセッサの構成を示すブロック図である。

【図3】 QのあるLPF処理を説明する図である。図3(A)はQのあるLPF処理によって楽音パラメータに与える効果を示す表、図3(B)はフィルタ処理による信号波形の変化を示すグラフである。

【図4】 Qのあるローパスフィルタを説明するための図である。図4(A)はQのあるローパスフィルタの構成例を示す回路図、図4(B)はフィルタ特性の変化の

例を示すグラフである。

【図5】 メインルーチンのフローチャートである。

【図6】 タイマ割り込みルーチンのフローチャートである。

【図7】 タイマ割り込みルーチンのフローチャートである。

【図8】 タイマ割り込みルーチンのフローチャートである。

【図9】 図6～図8のタイマ割り込みルーチンにおいて行なわれるローパスフィルタ処理の内容を示すフローチャートである。

【図10】 本発明の他の実施例による楽音信号処理装置のブロック図である。

【図11】 図10の実施例において行なわれる変調を説明するための図である。図11(A)は変調によって楽音パラメータに与える効果を示す表、図11(B)は変調処理による信号波形の変化の例を示すグラフである。

【図12】 メインルーチンのフローチャートである。

【図13】 タイマ割り込みルーチンのフローチャートである。図13(A)は一形態のフローチャート、図13(B)はその変形例のフローチャートの一部である。

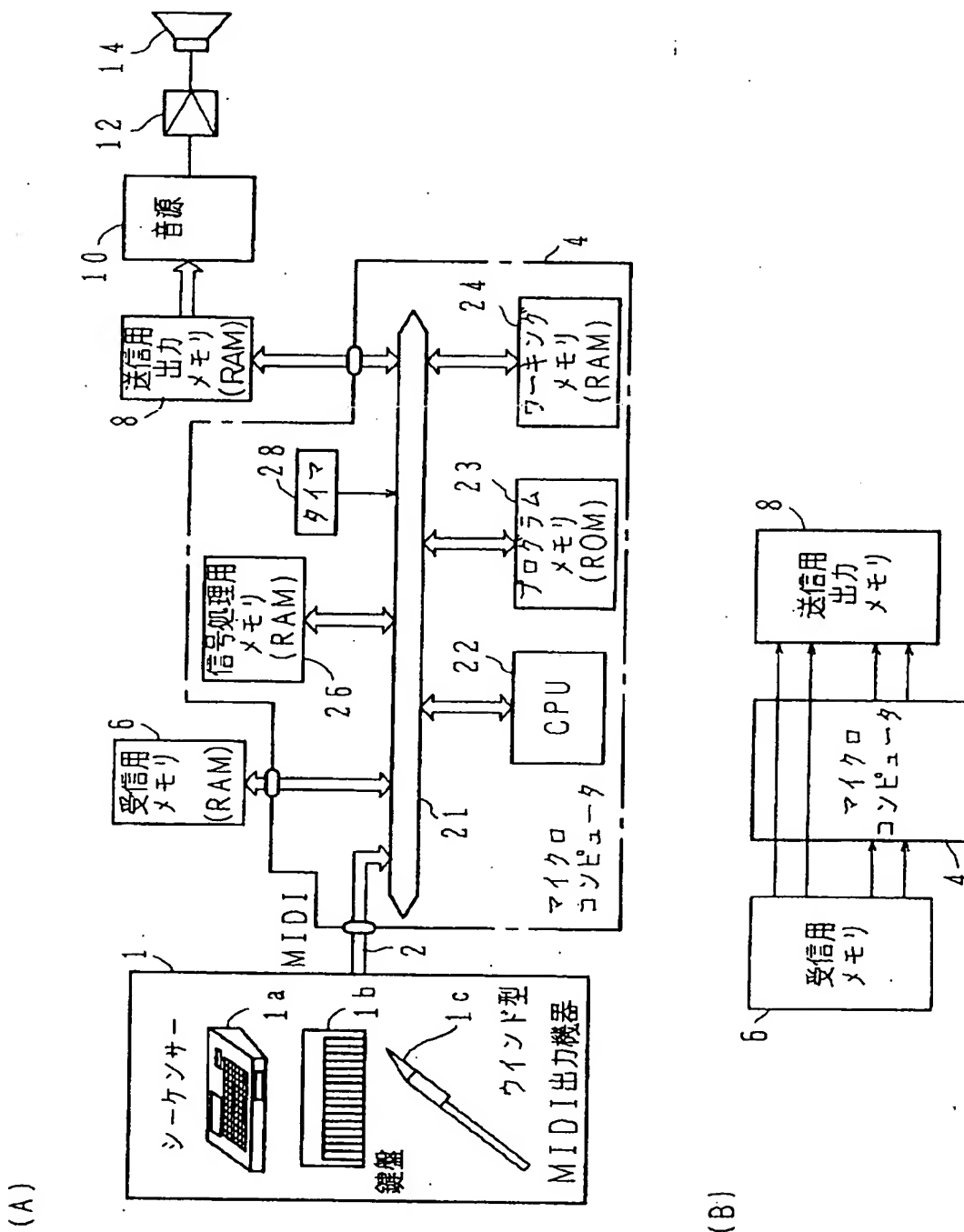
【図14】 タイマ割り込みルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

1 MIDI出力機器、 2 MIDI信号、 4 マイクロコンピュータ(信号処理回路)、 6 受信用メモリ、 8 送信用出力メモリ、 10 音源回路、 12 サウンドシステム、 14 スピーカ、 16 操作子、 21 バスライン、 22 CPU、 23 ROM、 24 RAM、 26 RAM、 28 タイマ、 31 MIDI入力端子、 32、41～44 MIDI出力端子、 33～36 プロセッサ、 46 チャンネルフィルタ、 47 メッセージフィルタ、 48 データモディファイヤ、 49 データブリセッタ、 50 ディレイプロセッサ、 51 出力アサイン、 58、59、60、61 加算器、 62、63、64 乗算器。

【図1】

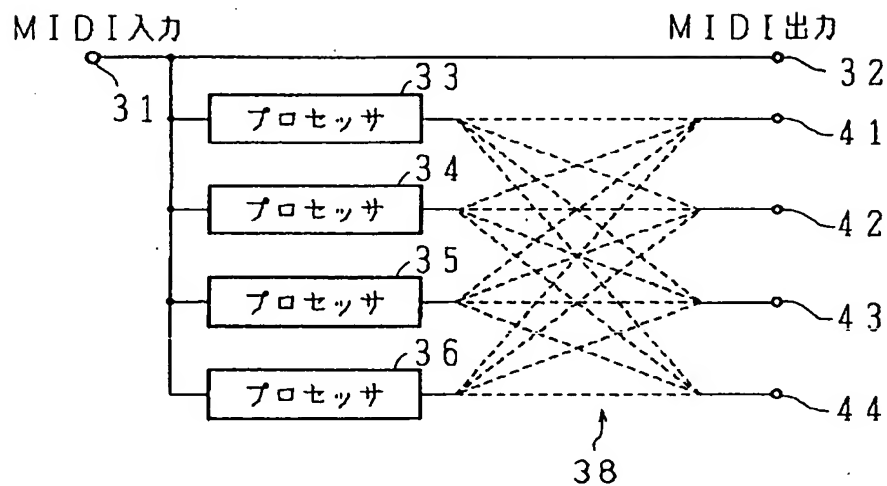
実施例



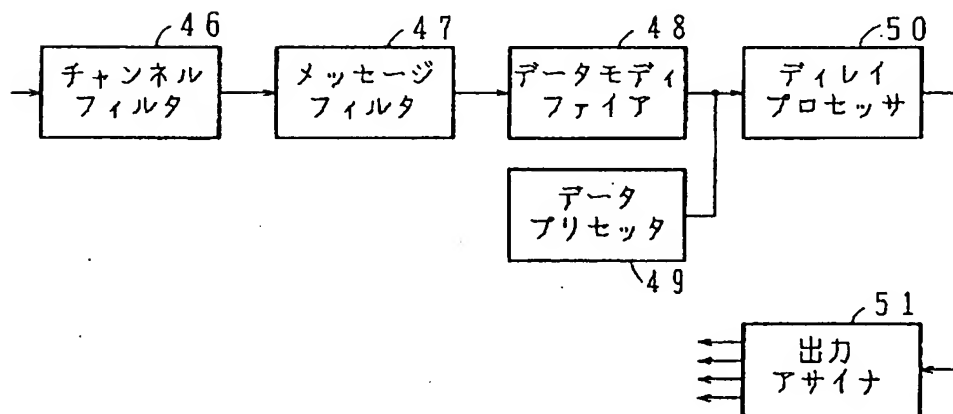
【図2】

従来の技術

(A) 構成



(B) プロセッサ



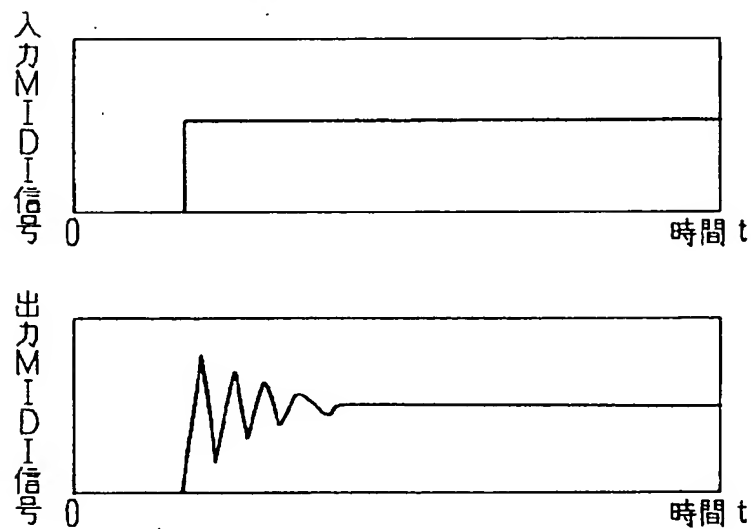
【図3】

QのあるLPF処理

(A) 楽音パラメータに与える効果

被処理 パラメータ	効果
キーコード	複雑なトリル 上下のポルタメント
息圧	弾み びびり 震え
アンプシュア	弾み びびり 震え

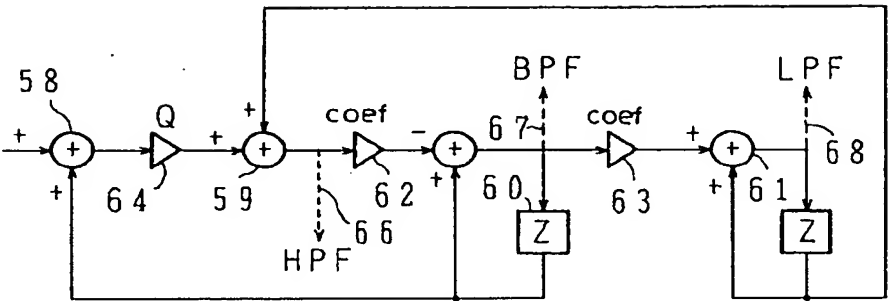
(B) フィルタ処理による信号波形



【図4】

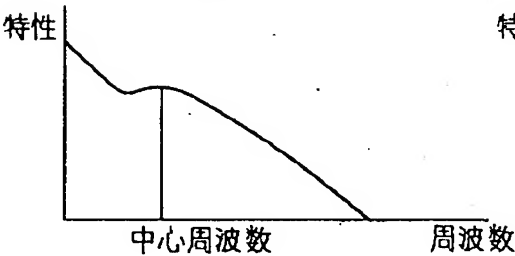
Qのあるローパスフィルタ

(A) 構成

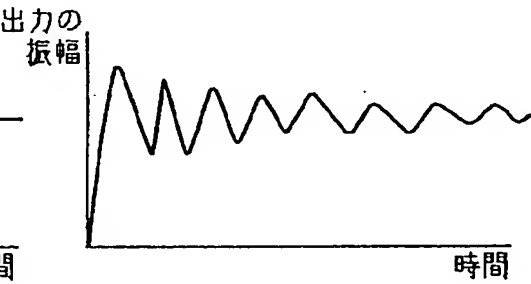
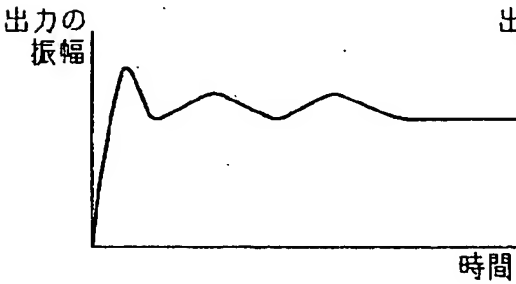
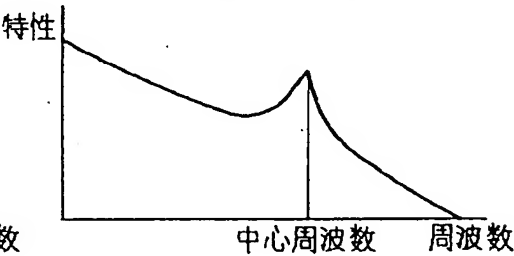


(B) フィルタ特性の変化

Q小、pf低

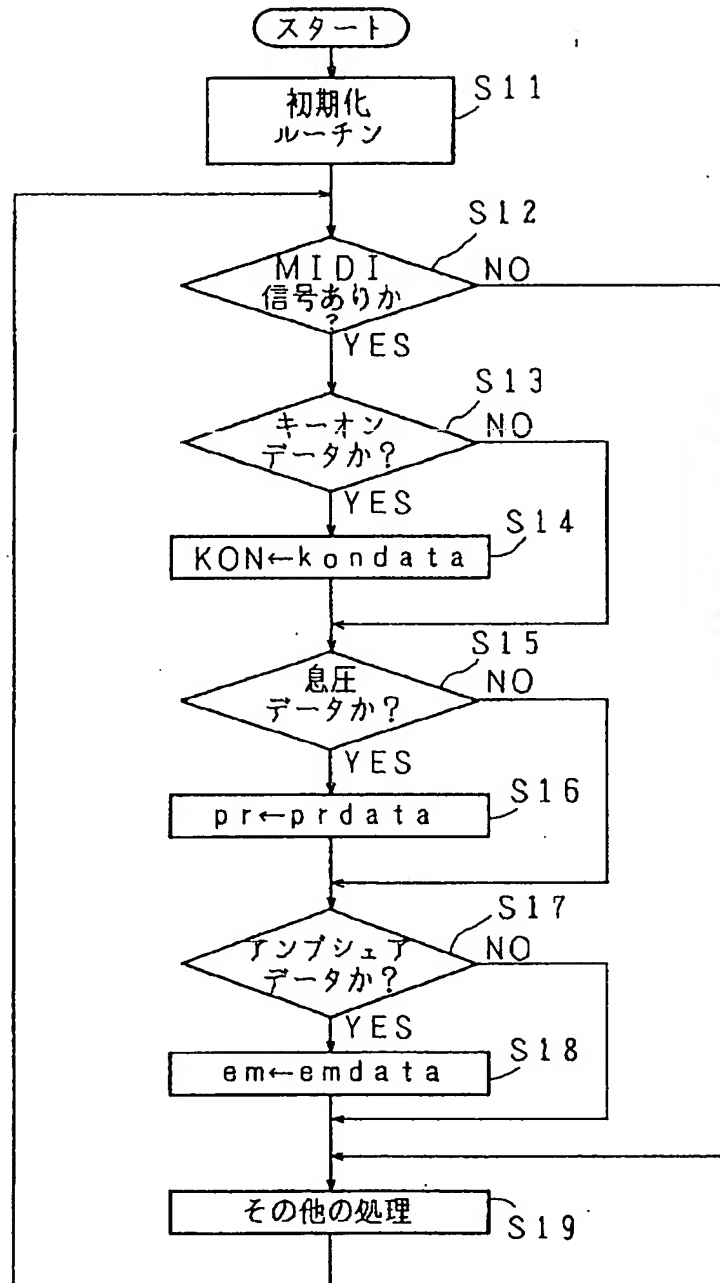


Q大、pf高



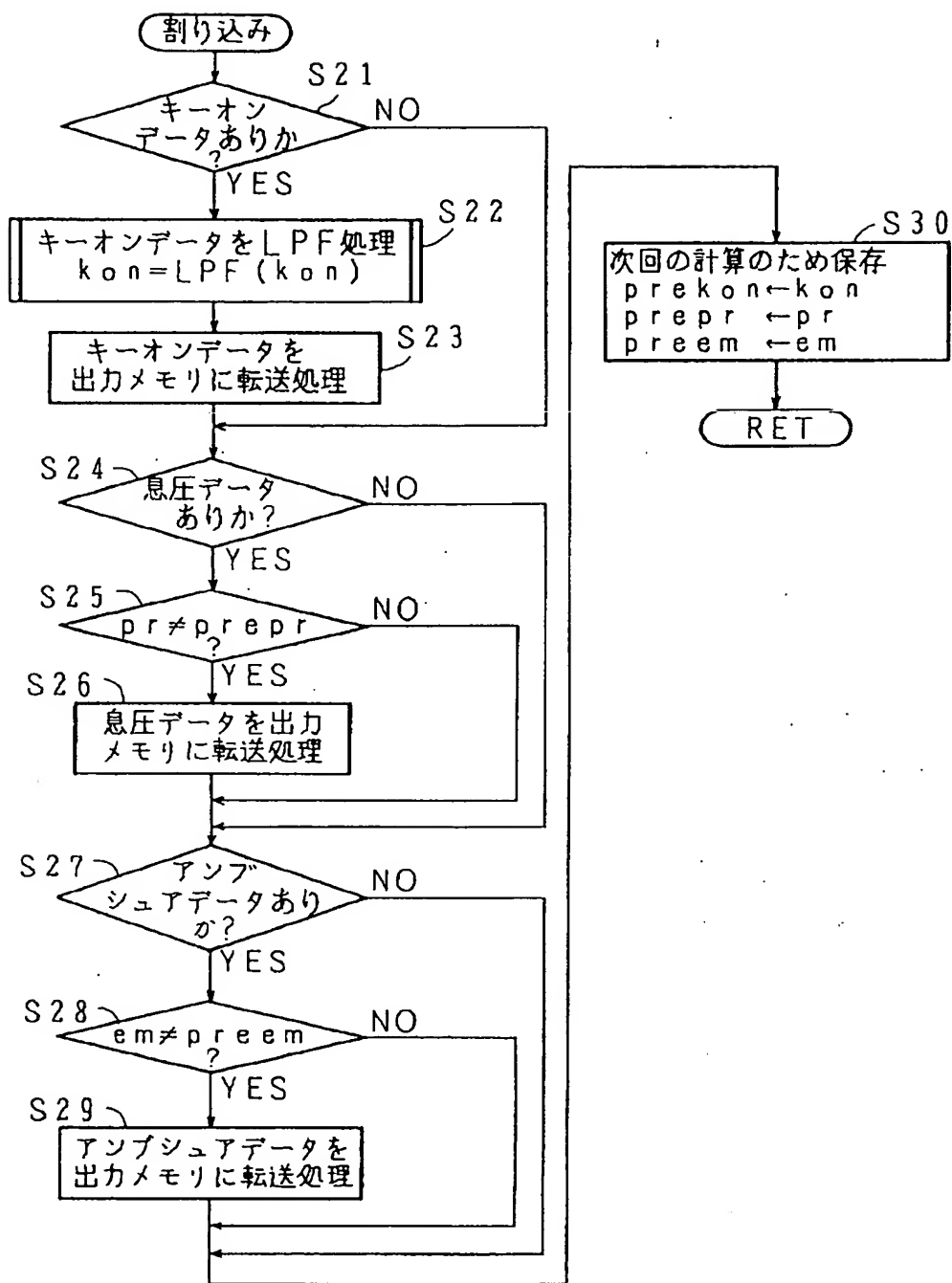
【図5】

メインルーチンA



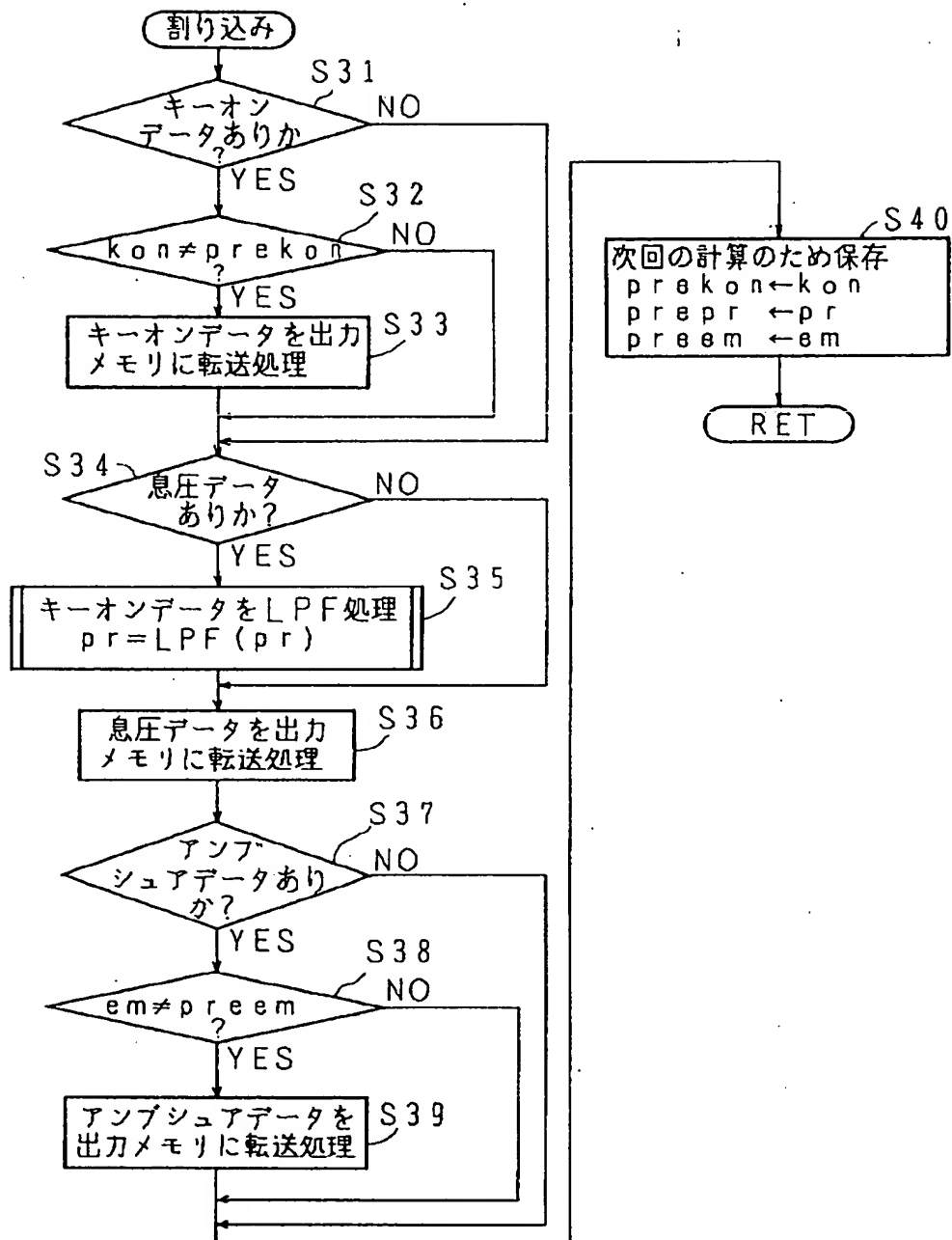
【図6】

タイマ割り込みルーチン I A



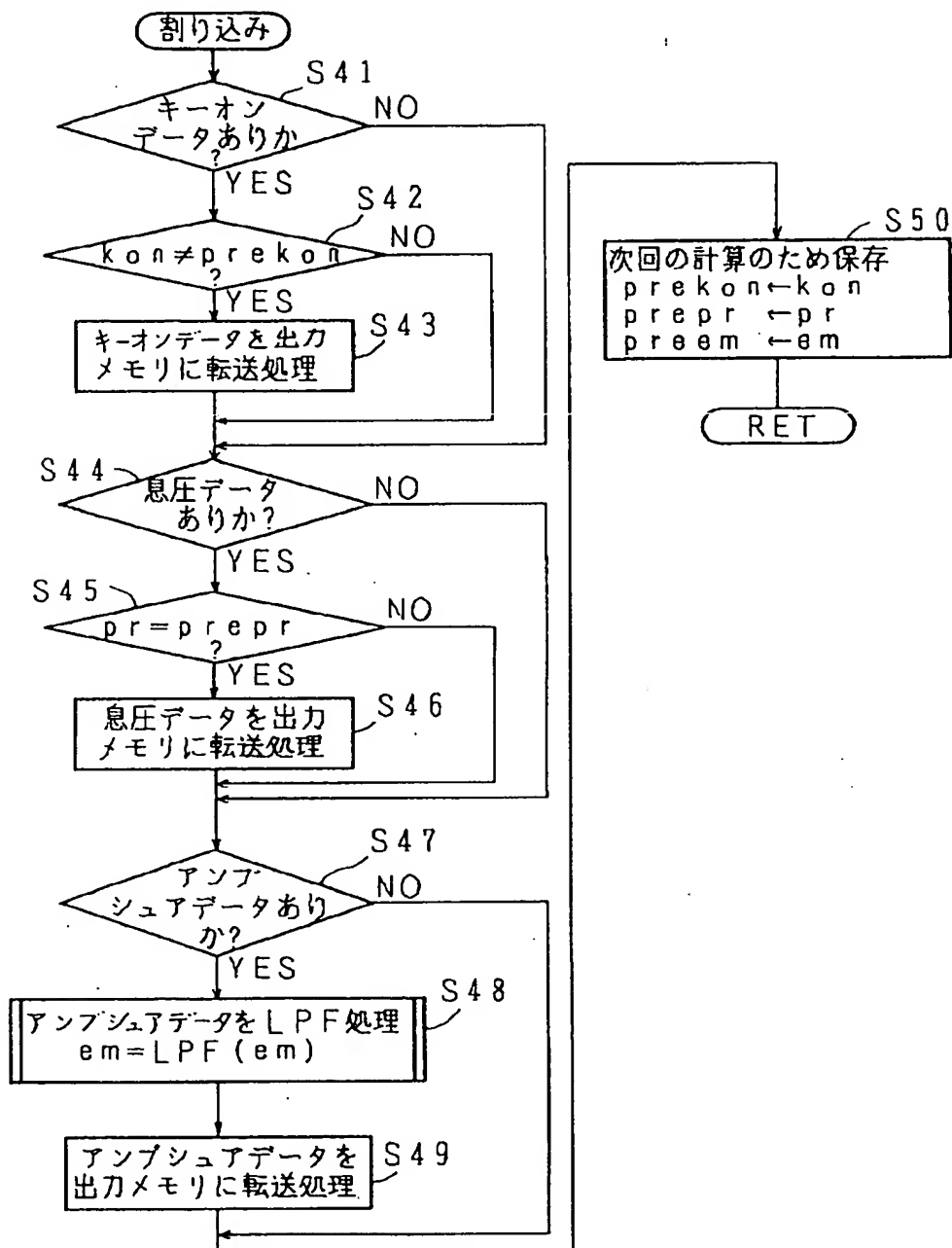
【図7】

タイマ割り込みルーチンⅡA



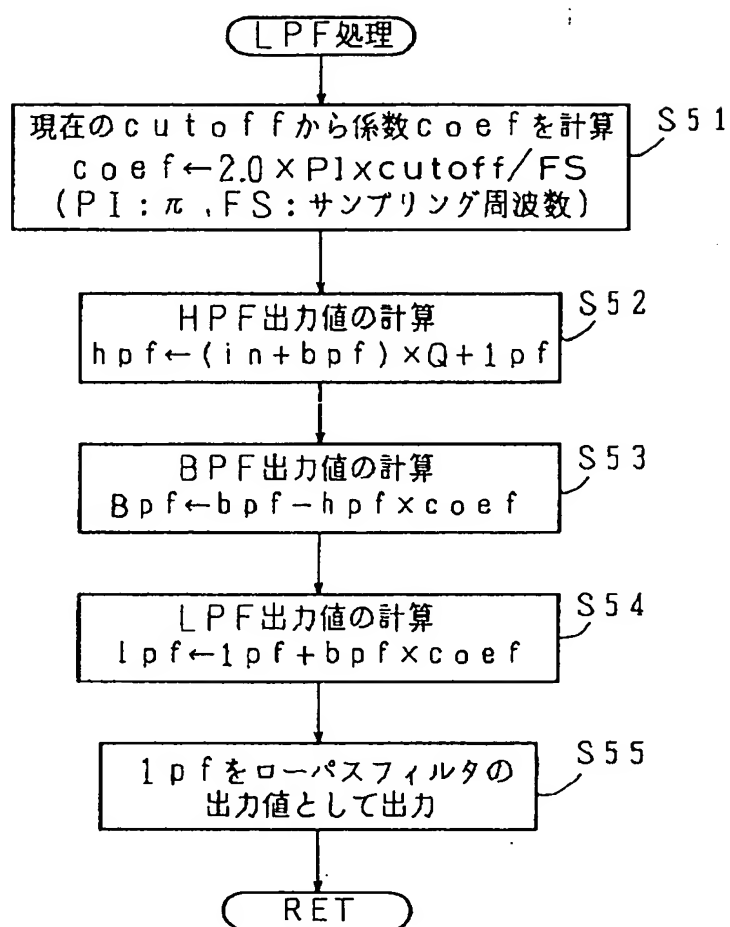
【図8】

タイマ割り込みルーチンⅢA



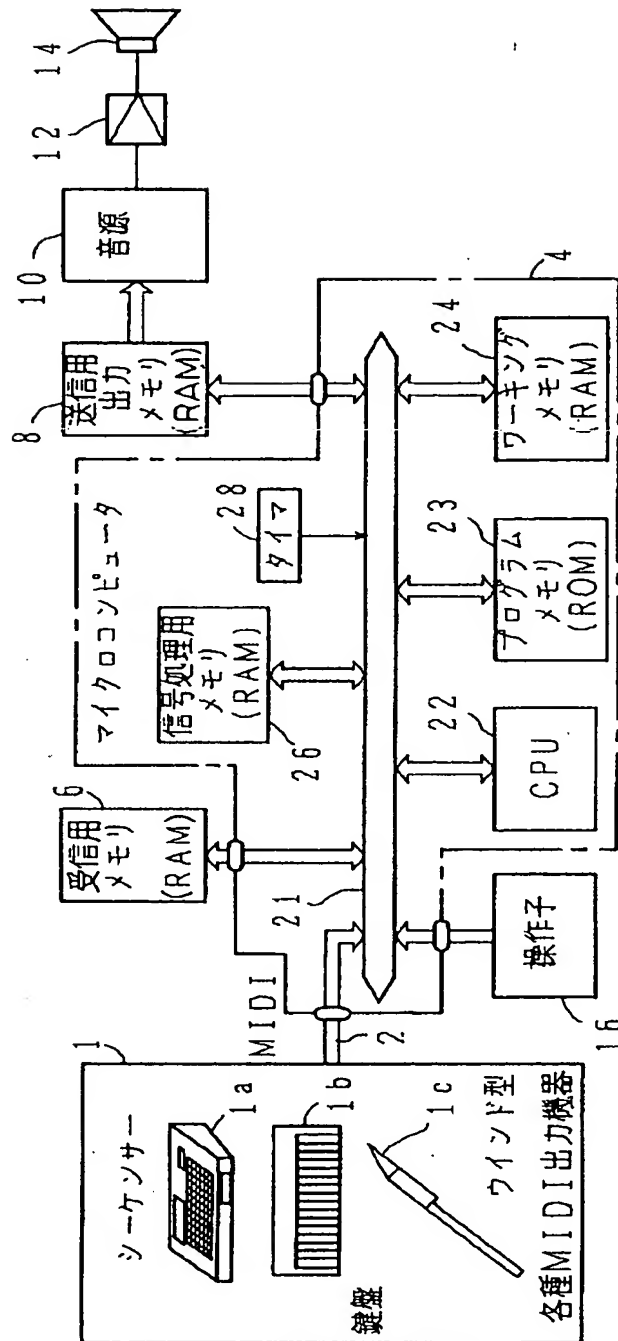
【図9】

ローパスフィルタ処理



【図10】

実施例



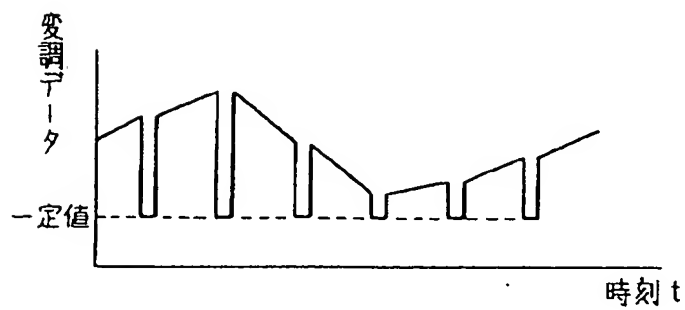
【図11】

変調

(A) 楽音パラメータに与える効果

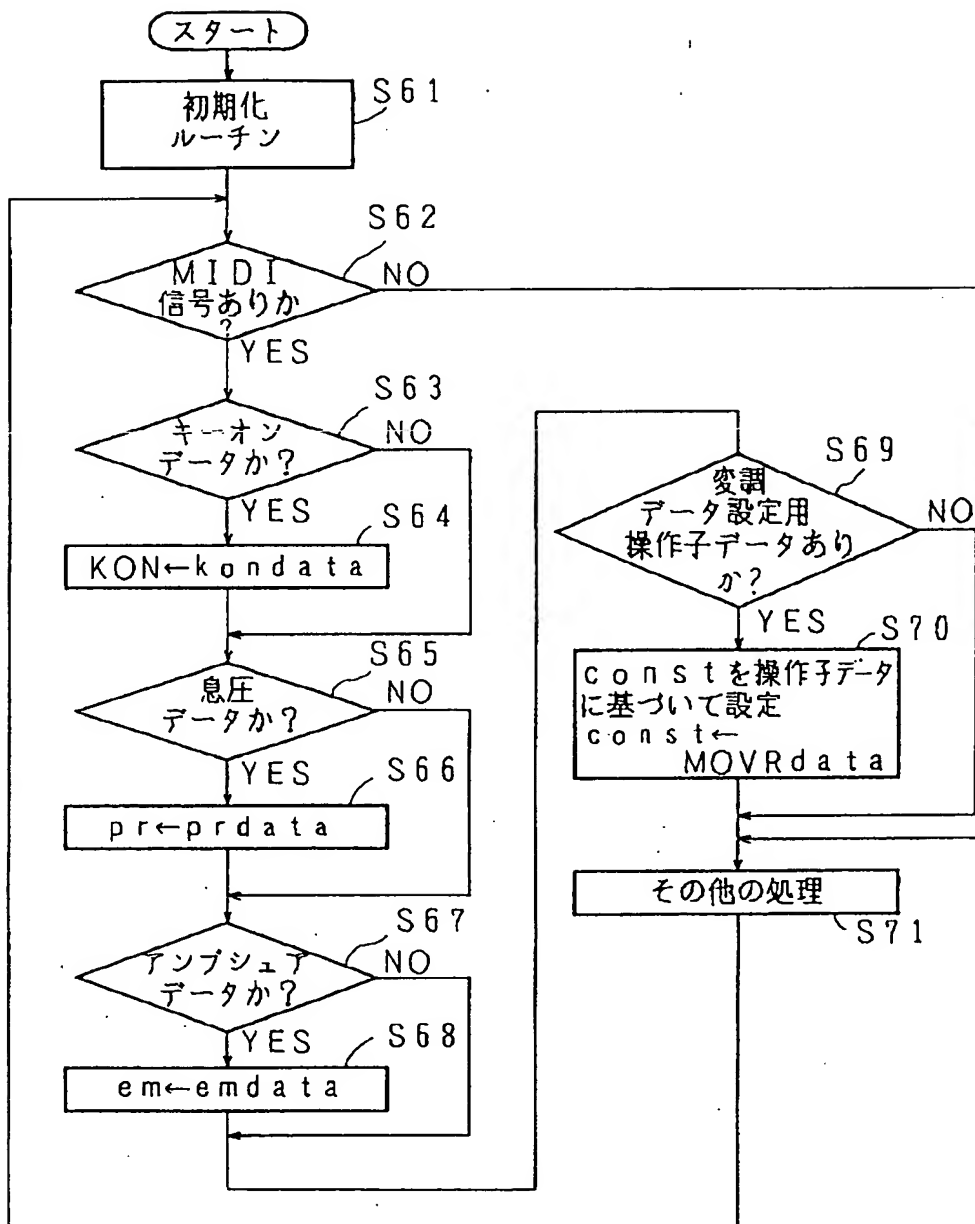
被処理パラメータ	効果
キーコード	トリル
息圧	グロー

(B) 変調処理による信号波形



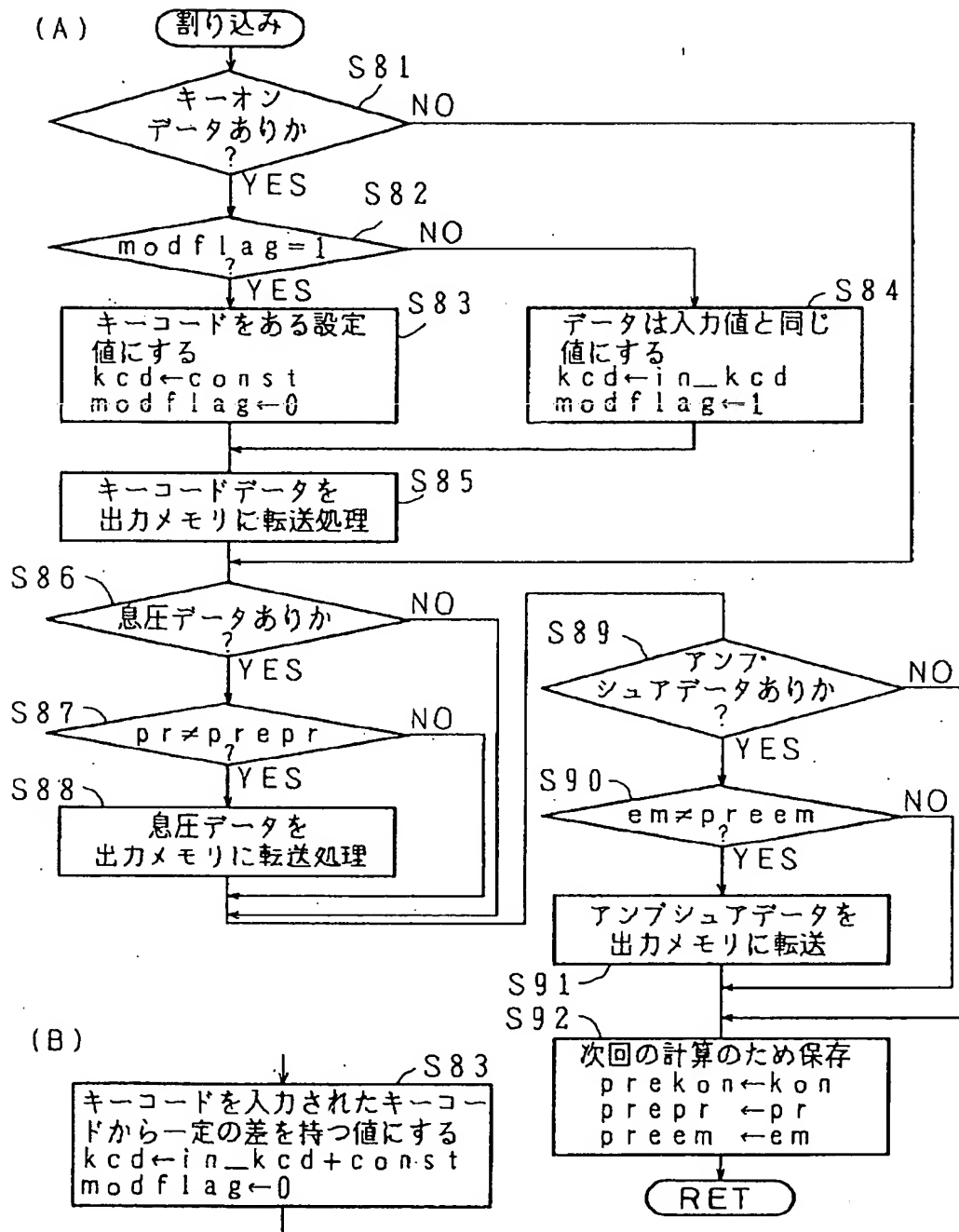
【図12】

メインルーチンB



【図13】

タイマ割り込みルーチンIB



【図14】

タイマ割り込みルーチンⅡB

